

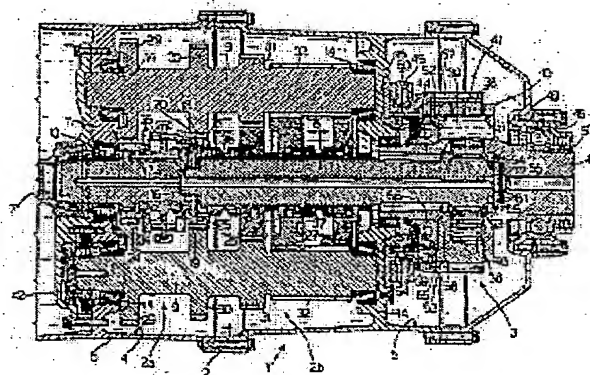
Manually shifted transmission for motor vehicles

Patent number: DE4422900
Publication date: 1994-11-17
Inventor: FRANZINI GIAMPIETRO (IT); BADER JOSEF (DE);
FUEHRER GERHARD (DE)
Applicant: ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN (DE)
Classification:
- international: **B60K17/08; F16H37/04; B60K17/06; F16H37/02;**
(IPC1-7): B60K17/08
- european: B60K17/08; F16H37/04C
Application number: DE19944422900 19940630
Priority number(s): DE19944422900 19940630

Report a data error here

Abstract of DE4422900

The invention relates to a manually shifted transmission (1) for motor vehicles, comprising an outer casing (6), a main gear train (2), the drive shaft (7) of which is suitable for receiving the drive from the vehicle engine and the main shaft of which (8) in a position at right angles can be brought into engagement by a pair of countershafts (9) and a plurality of gear sets (24, ..., 32), which determine different transmission ratios, and a planetary gear train (3), comprising a sun gear (23), connected at right angles to the main shaft (7), a planet carrier (40), connected at right angles to a transmission output shaft (47) and equipped with a plurality of planetary gears (38), which engage in the sun gear (23), and an outer internal gear, which meshes with the planetary gears (38) and can be controllably connected to the transmission casing (6) and the planet carrier (40).



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide



①⑨ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

①② **Offenlegungsschrift**
①⑩ **DE 44 22 900 A 1**

⑤① Int. Cl.⁵:
B 60 K 17/08

②① Aktenzeichen: P 44 22 900.3
②② Anmeldetag: 30. 6. 94
②③ Offenlegungstag: 17. 11. 94

DE 44 22 900 A 1

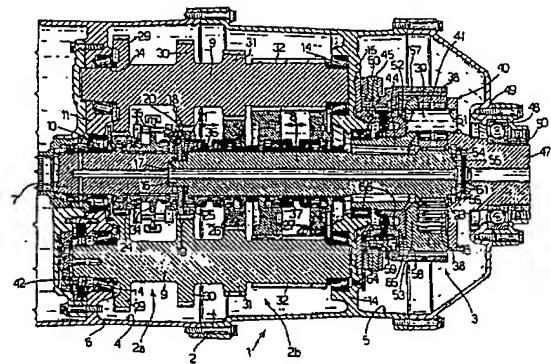
Mit Einverständnis des Anmelders offengelegte Anmeldung gemäß § 31 Abs. 2 Ziffer 1 PatG

⑦① Anmelder:
ZF Friedrichshafen AG, 88046 Friedrichshafen, DE

⑦② Erfinder:
Franzini, Giampietro, Darfo Boario Terme, IT; Bader,
Josef, 88045 Friedrichshafen, DE; Führer, Gerhard,
88048 Friedrichshafen, DE

⑤④ **Schaltgetriebe für Kraftfahrzeuge**

⑤⑦ Die Erfindung betrifft ein Schaltgetriebe (1) für Kraftfahrzeuge, bestehend aus einem Außengehäuse (6), einer Hauptgetriebegruppe (2), deren Antriebswelle (7) geeignet ist, den Antrieb des Fahrzeugmotors aufzunehmen und deren Hauptwelle (8) in winkelrechter Lage durch ein Vorgelegewellenpaar (9) und eine Vielzahl von Zahnradsätzen (24, ..., 32) in Eingriff gebracht werden kann, die verschiedene Übersetzungsverhältnisse festlegen, und eine Planetengetriebegruppe (3), bestehend aus einem Sonnenrad (23), winkelrecht verbunden mit der Hauptwelle (7), einem Planetenträger (40), winkelrecht verbunden mit einer Getriebeabtriebswelle (47) und ausgerüstet mit einer Vielzahl von Planetenrädern (38), die in das Sonnenrad (23) eingreifen, und ein außenliegendes Hohlrad, das sich mit den Planetenrädern (38) im Eingriff befindet und schaltbar mit dem Getriebegehäuse (6) und dem Planetenträger (40) verbunden werden kann.



DE 44 22 900 A 1

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Schaltgetriebe für Kraftfahrzeuge nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Es sind bereits Schaltgetriebe für Kraftfahrzeuge bekannt, die aus einem Hauptgetriebe bestehen, das eine gewisse Anzahl an Übersetzungen für die Vorwärtsfahrt und mindestens einen Gang für die Rückwärtsfahrt enthält, und einer Hilfsgetriebe mit zwei Gängen (Direktübersetzung und Untersetzung), die in entsprechender Festlegung und in Verbindung mit der Hauptgetriebegruppe zwei verschiedene Übersetzungs- oder Gangreihen bieten.

Die Entwicklung der Getriebeanlagen für moderne Kraftfahrzeuge, und vor allem die von Schaltgetrieben, muß zwei gleich wichtige, aber gleichzeitig entgegengesetzte Forderungen erfüllen. Es besteht die Tendenz, die Leistung der Motoren stets zu erhöhen; andererseits wird versucht, möglichst den Einbauraum und die Größe der mechanischen Bauteile zu reduzieren.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Schaltgetriebe für Fahrzeuge zu realisieren, vor allem für Kraftfahrzeuge, das geeignet ist, hohe mechanische Leistungen zu übertragen, aber gleichzeitig besonders kompakt und leicht ist.

Die Aufgabe wird gelöst durch ein Schaltgetriebe mit den Merkmalen des Anspruchs 1.

Das Schaltgetriebe vorliegender Erfindung besteht aus einem Außengehäuse, einer Hauptgetriebegruppe und einer Hilfsgetriebegruppe. Die Antriebswelle der Hauptgetriebegruppe nimmt das Drehmoment des Fahrzeugmotors auf, und ihre Hauptwelle kann geradlinig mit der genannten Antriebswelle durch eine Vielzahl von Zahnradsätzen verbunden werden, die verschiedene Übersetzungsstufen festlegen. Die Hilfsgetriebegruppe ist geradlinig mit der Hauptwelle verbunden und weist in Verbindung mit der genannten Hauptgruppe mindestens zwei verschiedene Getriebeübersetzungsreihen auf. Die genannte Hauptgruppe verfügt über zwei Vorgelegewellen für die Übertragung des Drehmoments von der genannten Antriebswelle zur genannten Hauptwelle, und die genannte Hilfsgetriebegruppe besteht aus einem Planetengetriebe.

Zu einem besseren Verständnis der vorliegenden Erfindung werden nachfolgend zwei bevorzugte Ausführungsformen beschrieben, die lediglich als Beispiele dienen und keinen beschränkenden Charakter aufweisen und die sich auf die beigefügte Zeichnung beziehen.

Es zeigen:

Fig. 1 einen Längsschnitt eines Schaltgetriebes gemäß einer ersten Realisierungsform der vorliegenden Erfindung;

Fig. 2 ein Funktionsschema einer zweiten Form der Realisierung der vorliegenden Erfindung.

Fig. 1 zeigt ein Schaltgetriebe 1 für Kraftfahrzeuge. Das Getriebe 1 besteht im wesentlichen aus einer Hauptgetriebegruppe 2 und einer Hilfsgetriebegruppe 3, hintereinander angeordnet in den entsprechenden Kammern 4, 5 eines Außengehäuses 6, das vorzugsweise aus einer Aluminiumlegierung hergestellt ist.

Die Hauptgetriebegruppe 2 besteht aus einer Antriebswelle 7, die die Aufgabe hat, den Antrieb des Fahrzeugmotors über eine nicht dargestellte Kupplung aufzunehmen, einer Hauptwelle 8, koaxial zur Antriebswelle angeordnet, und einem Vorgelegewellenpaar 9, achsparallel und einander gegenüberliegend angeordnet, und zwar gleichzeitig, bezogen auf die Achsrichtung der

Wellen 7 und 8. Die beiden Vorgelegewellen 9 nehmen das Drehmoment der Antriebswelle 7 auf und übertragen es auf die Hauptwelle 8 über eine Vielzahl von Zahnrädern, die schaltbar aktiviert werden können, wie in nachstehenden Teil beschrieben wird.

Die Antriebswelle 7 wird radial und axial durch ein Lager 10 abgestützt, das in einer Getriebewand der Antriebsseite 11 des Gehäuses 6 gehalten wird; die Vorgelegewellen 9 werden an den entsprechenden gegenüberliegenden Enden durch geeignete Kegelrollenlagersätze 14 getragen, die in den entsprechenden Sitzen in der Getriebewand 11 und in der Querwandung 15 im Inneren des Gehäuses 6 gehalten werden, die dieses Gehäuse in die Kammern 4 und 5 unterteilt.

Die Hauptwelle 8 ist mit einem Lagerbolzen 16 am Antriebsende ausgestattet, wobei ein Teil desselben mit Radialspiel in einem entsprechenden Sitz 17 am Ende der Antriebswelle 7 eingereiht ist; die Hauptwelle 8 weist außerdem, integriert am gegenüberliegenden Ende, auf der Abtriebsseite ein Ritzel 23 auf, das das Sonnenrad der Planetengetriebegruppe 3 bildet.

Auf Lagerzapfen 16 befindet sich mit Radialspiel montiert eine Scheibe 18, die in Axialrichtung zwischen zwei Rollenkränzen 19 angeordnet ist, die in axialer Richtung, bezogen auf die Wellen 7, 8, angeordnet sind und mit entsprechenden Lagerringflächen 20, 21 zusammenwirken, die sich auf der Oberfläche der Kopfseite zwischen der Stirnfläche der Wellen 7 und 8 befinden.

Die Hauptgetriebegruppe 2 besteht aus einem ersten Rad 24, das lose auf der Welle 7 montiert ist, einem zweiten Rad 25 mit größerem Durchmesser, bezogen auf das erste Rad, montiert am Umfang der Scheibe 18 und auch lose aufgesetzt, bezogen auf die Welle 7 und die Welle 8, aus einem dritten Rad 26 und einem vierten Rad 27 mit entsprechendem größeren und kleineren Durchmesser, und einem fünften Rad 28, lose montiert, aber axial festgelegt, auf übliche Weise, aufgesetzt auf Welle 8.

Die Räder 24, 25, 26 und 27 kämmen mit den entsprechenden Gegenrädern 29, 30, 31, 32, die mit der Vorgelegewelle fest verbunden sind. Das Rad 28 ist winkelrecht verbunden mit dem Rad 32 der Zahnräder auf der Vorgelegewelle, ohne Darstellung, die für die Drehbewegungs-umkehr für den Rückwärtsgang vorgesehen sind.

Die Räder 24 und 25 können mit der Antriebswelle 7 fest verbunden werden, und zwar abwechselnd, mit Hilfe einer Schiebemuffe 34 mit Innenprofil, eines herkömmlichen Typs, ausgestattet mit mechanischen Synchronisierungseinrichtungen 35, die an sich bekannt sind. Die Räder 25 und 26 können wahlweise mit der Welle 8 durch die nichtsynchronisierte Schiebemuffe 36 geschaltet werden; in gleicher Weise können die Räder 27, 28 über Schiebemuffe 37 geschaltet werden.

Die Synchronisierung der Schiebemuffe 36 und 37 erfolgt automatisch durch eine Elektroniksteuerung, nicht dargestellt, mit der die Versorgung der Einspritzpumpe gesteuert wird, die ebenfalls nicht dargestellt ist, und die Betätigung einer Synchronisierungsbremse 42, die auf Vorgelegewelle 9 wirkt, entsprechend einer Technik, die nicht besonders detailliert beschrieben wurde, da diese Technik bereits bekannt ist und somit keinen Bestandteil der vorliegenden Erfindung bildet.

Die Schiebemuffen 34, 35, 36, 37 werden durch entsprechende Schaltgabeln in die Schaltpositionen geschoben (ohne Darstellung), wobei deren Betätigung durch Hydraulikeinrichtungen vorgenommen werden, die hier ebenfalls nicht gezeigt werden. Vom Funktionsstandpunkt aus kann die Getriebehauptgruppe 2 so be-

trachtet werden, daß sie aus einer ersten Getriebestufe 2a besteht, die zur Verdoppelung der synchronisierten Übersetzungen (Splitgruppe) dient, wobei die beiden Getriebeübersetzungen zwischen der Antriebswelle 7 und der Vorgelegewelle 9 angeordnet sind, und einer Grundgetriebestufe 2b, ohne Synchronisierung, wobei die Übersetzungen des Getriebes zwischen Vorgelegewelle 9 und der Hauptwelle 8 definiert sind.

Die Hilfsgetriebebegruppe 3 ist ein Planetengetriebe und besteht aus einer Vielzahl von Planetenrädern 38, z. B. fünf, die mit dem Sonnenrad 23 kämmen und gleichzeitig winkelfest in gleicher Teilung zu diesem angeordnet sind. Die Planetenräder 38 sind drehbar mittels Rollenlager 41 auf entsprechende Lagerbolzen 39 montiert, die von einem Planetenträger 40 starr aufgenommen werden, und die Anordnung erfolgt in radialer Richtung, bezogen auf das Getriebegehäuse 6. Der Planetenträger 40 besteht aus einem Glockengehäuse 44, gestützt von einem Lager 45, gelagert in einem Sitz der Wand 15, und einem Ringflansch 46 am Ende der Abtriebswelle 47 der Hauptgetriebebegruppe 2, gleitend in einer Zentralbohrung 48 in Deckel 49 des Gehäuses 6 eingebaut und von einem Lager 50 gestützt, das in dieser Bohrung sitzt. Das Gehäuse 44 und der Flansch 46 bilden gemeinsam einen Raum zur Unterbringung der Planetenräder 38. Die Lagerbolzen 39 der Planetenräder 38 sind mit den entsprechenden Enden in entsprechenden Sitzen 51, 52 im Ringflansch 46 und in einer Ringwand 53 des Glockenkörpers 44 im Flansch selbst eingebaut. Die Hauptwelle 8 wirkt axial mit einem Rollenkrantz 54 zusammen, wobei diese Rollen auf einem Ring 55 rotieren können, der winkelfest und axial frei beweglich in einem Stürnsitz 56 der Abtriebswelle 47 montiert ist; dieser Ring wird gegen die Welle 8 aufgrund der Axiallast der Tellerfeder 61 gedrückt, so daß die Rollen 19 und 54 konstant unter Last gehalten werden, wobei das Axialspiel zwischen der Welle 7 und der Welle 8 aufgenommen wird, und die Axialposition der Welle 8, die an sich frei beweglich ist, durch die Anlage mit den Rollen 19 selbst festgelegt wird. Die Planeten-
gruppe 3 umfaßt außerdem ein Außenhohlrad 57, ausgestattet mit einer Innenverzahnung 58, die mit den Planetenrädern 38 im Eingriff steht, mit der Möglichkeit der axialen Gleitung auf diesen selbst. Die radiale Abstützung des Hohlrades 57 wird ausschließlich durch die Planetenräder 38 bewirkt.

Mit Hohlrad 57 ist außerdem eine rohrförmige Schiebemuffe 59 integriert, die koaxial außen am Glockengehäuse 44 des Planetenträgers 40 angreift und auch im Inneren eine Verzahnung aufweist. Auf die Schiebemuffe 59 wirkt eine Schaltgabel 60, die ihrerseits durch ein Betätigungsglied bewegt wird, das hier nicht dargestellt ist.

Die Schiebemuffe 59, und somit das Hohlrad 57, das mit dieser verbunden ist, kann somit zwischen einer ersten Stellung, in der die Schiebemuffe 59 in ein festes Zahnrad 64 eingreift, das an der Wand 15 des Gehäuses 6 angesetzt ist, und einer zweiten Position, in der diese in ein Zahnrad 65 eingreift, das mit dem Glockengehäuse 44 des Planetenträgers 40 verbunden ist, axial verschoben werden.

Der Eingriff der Schiebemuffe 59 wird durch mechanische Synchronisierungen 66 eines bekannten Typs synchronisiert.

Die Funktion des Schaltgetriebes 1 geht wie folgt vor sich:

Bezüglich der Funktion der "Splitgruppe" erfolgt der Antrieb durch die Antriebswelle 7 auf die Vorgelege-

welle 9 über die Zahnräder 24, 29 oder 25, 30 entsprechend der Position der Schiebemuffe 34, die in Fig. 1 in Neutralstellung dargestellt ist, die entweder nach links oder rechts entsprechend der dargestellten Position verschoben wird.

Bezüglich der Grundgetriebestufe 2b erfolgt die Drehmomentübertragung auf die Hauptwelle 8 entsprechend drei verschiedener Getriebeübersetzungen in Vorwärtsfahrt, definiert durch die Schaltung auf der Welle 8 selbst durch Zahnrad 27 (Schiebemuffe 37 nach links), durch Zahnrad 26 (Schiebemuffe 36 nach rechts) oder durch das Zahnrad 25 (Schiebemuffe 36 nach links), wodurch sich sechs Vorwärtsgänge ergeben in einer Kombination von zwei verschiedenen Getriebeängen der "Splitgruppe" 2a, oder entsprechend einer Übersetzung des Getriebes in umgekehrter Drehrichtung (Schiebemuffe 37 nach rechts), wodurch sich in diesem Falle in Kombination mit den beiden verschiedenen Übersetzungen der Splitgruppe zwei Rückwärtsgänge ergeben. Es ist erkennbar, daß, wenn die Schiebemuffe 34 nach rechts und die Schiebemuffe 36 nach links verschoben ist, das Zahnrad 25 entweder mit der Welle 7 oder mit der Welle 8 verbunden ist, wobei sich eine Direktverbindung zwischen beiden ergibt. In diesem Zustand erhalten die Vorgelegewellen 9 den Antrieb durch das Rad 25, aber im "Leerlaufbetrieb".

Was die Planetengruppe 3 anbetrifft, wenn das Hohlrad 57 nach links verschoben wird und somit mit dem Gehäuse 6 verbunden ist, erfolgt die Funktion so, daß ein konventionelles Planetengetriebe entsteht, in dem das Hohlrad außen festgelegt ist, der Antrieb durch das Sonnenrad erfolgt und der Abtrieb über den Planetenträger ausgeübt wird. Wenn statt dessen das Hohlrad 57 nach rechts verschoben wird, sind Planetenträger 40 und Hohlrad 57 miteinander verbunden, und somit erfolgt die Rotation der Planetenräder im Inneren auf den Planetenbolzen unbehindert. Die Planetenräder 38 realisieren somit den Direkteingriff zwischen dem Sonnenrad 23 und dem Planetenträger 50 und somit zwischen der Hauptwelle 8 und der Abtriebswelle 47.

Die Hilfsgetriebebegruppe 3 definiert so zwei Übersetzungen und in Kombination mit den Getriebeübersetzungen der Gruppe 2 zwei verschiedene Gangreihen des Getriebes 1.

Im Einsatz ist das Sonnenrad 23 in radialer Richtung schwimmend aufgehängt, wobei die Hauptwelle nicht mit einer radial starren Abstützung versehen ist; das Sonnenrad 23 ist somit frei, die eigene Position von Fall zu Fall anzupassen, je nach den Kontaktzuständen mit den Zähnen der Planetenräder.

In Fig. 2 ist ein Funktionsschema eines Schaltgetriebes 70 dargestellt, das entsprechend der Betätigungsform der vorliegenden Erfindung aufgebaut ist.

Das Schaltgetriebe 70 wird im wesentlichen beschrieben, wie es sich von Getriebe 1 unterscheidet, wobei dieselben Bezugsziffern für ähnliche Teile oder entsprechende Teile verwendet werden, die bereits für das Getriebe 1 beschrieben wurden.

Das Getriebe 70 besteht aus einer Hauptgetriebe-
gruppe 2 und einer Hilfsgetriebebegruppe 3 in Planeten-
getriebeform, hintereinander angeordnet, in den ent-
sprechenden Kammern 4 und 5 eines Getriebegehäuses
6. Die Hauptgetriebebegruppe 2 besteht aus einer An-
triebswelle 7, einer Hauptwelle 8, koaxial zur Antriebs-
welle angeordnet, und einem Vorgelegewellenpaar 9,
achsparell und einander gegenüberliegend angeord-
net, und zwar so, daß das Drehmoment auf die Haupt-
welle 8 durch eine Vielzahl von schaltbaren Zahnrädern

übertragen wird.

Die Antriebswelle 7 wird radial durch ein Lager 10 abgestützt, das sich in einer Getriebestirnwand 11 auf der Antriebsseite des Gehäuses 6 befindet. Die Vorgelegewellen 9 werden in axialer und radialer Richtung, bezogen auf das Gehäuse 6, durch geeignete Lagersätze 14 gehalten. Die Hauptwelle 8 wird starr in radialer Richtung durch ein Lagerpaar 71, 72 gehalten. Die Getriebebestufe 2a oder "Splitgruppe" der Hauptgetriebe-
gruppe 2 besteht aus zwei Zahnrädern 24, 25, die schwimmend montiert sind und in radialer Richtung bezüglich der Welle 7 verschiebbar sind. Vor allem das Rad 25 ist in axialer Richtung zwischen den Enden der Wellen 7 und 8 eingesetzt und arbeitet mit beiden Wellen durch entsprechende, dazwischenliegende Rollenlager 19 zusammen. Die Räder 24, 25 sind im dauernden Eingriff mit den entsprechenden Zahnrädern 29, 30, die mit den Wellen 9 fest verbunden sind, und sie sind wechselnd auf Welle 7 durch Schiebemuffe 34 schaltbar, die mit Synchronisierungen 35 ausgestattet ist. Die Grundgetriebebestufe 2b enthält außer dem genannten Zahnrad 25 drei weitere Zahnräder 26, 27, 27', die einen stetig abfallenden Durchmesser aufweisen, wobei diese Zahnräder frei beweglich und mit Radialspiel auf der Hauptwelle 8 montiert sind und mit den entsprechenden Zahnrädern 31, 32, 32' kämmen, die mit den jeweiligen Vorgelegewellen 9 fest verbunden sind. Die Räder 25 und 26 können wahlweise auf der Hauptwelle 8 über eine Schiebemuffe 36 durch Synchronisierung geschaltet werden; in gleicher Weise können die Zahnräder 27 oder 27' auf der Welle 8 durch Schiebemuffe 37 synchronisiert geschaltet werden. Außerdem besteht die Grundgetriebebestufe 2b aus einem Zahnrad 28, das mit der Welle 8 durch eine Schiebemuffe 36' nicht synchronisiert geschaltet werden kann. Dieses Zahnrad, 28 ist winkelrecht mit dem Zahnrad 32' der Vorgelegewelle 9 durch ein Vorgelegeradpaar 28' verbunden, das eine Drehrichtungsumkehrung für den Rückwärtsgang bewirkt.

Die Planetengruppe 3 besteht aus einem Sonnenrad 23, winkelrecht an einem freien Ende der Hauptwelle 8 fest verbunden, und einer Vielzahl von Planetenrädern 38, die mit dem Sonnenrad 23 im Eingriff sind und drehbar auf den Lagerbolzen 39, die auf einem Planetenträger 40 sitzen, gehalten werden, der das Abtriebsselement des Getriebes 70 bildet. Der Planetenträger 40 wird von einem Lager 48 frei tragend unterstützt, das in einem Deckel 49 des Gehäuses 6 eingebaut ist.

Die Getriebebestufe 3 verfügt außerdem über ein Hohlrad 57, das mit den Planetenrädern 38 kämmt und mit einem Rohransatz 75 ausgestattet ist, der radial auf dem Planetenträger 40 durch ein Lager 76 gehalten wird. Auf dem Rohransatz 75 ist in winkelrechter Form ein Zahnrad 77 integriert, das in winkelrechter Richtung mit einer Schiebemuffe 78 und einer Verzahnung 64 verbunden werden kann, die sich auf einer Wand 79 in Querrichtung des Gehäuses 6 befindet oder das Zahnrad kann mit einem Zahnrad 65 verbunden werden, das sich auf dem Planetenträger 40 befindet.

Die Funktion des Getriebes 70 ist leicht einsichtig aus der des Getriebes 1, und somit wird diese aus Vereinfachungsgründen nicht beschrieben. Es ist offensichtlich, daß das Getriebe 70 insgesamt 16 Vorwärtsgänge aufweist, die sich aus den möglichen Kombinationen zwischen den vier Übersetzungen ergeben, die sich aufgrund des Grundgetriebes 2 (entsprechend der Schaltung auf der Welle 8 der Zahnräder 25, 26, 27 oder 27') in Verbindung mit zwei Übersetzungen der Splitgruppe 2a und mit weiteren zwei Übersetzungen der Planeten-

triebebestufe 3 ergeben.

Aus einer Untersuchung der Merkmale der Getriebe 1, 70, die nach der vorliegenden Erfindung realisiert werden, ergeben sich Vorteile, die durch diese möglich sind. Vor allem bewirkt in der Hauptgetriebebestufe 2 die Aufteilung des Drehmoments auf zwei Vorgelegewellen, daß halbe Kräfte auf die Zahnradzähne wirken, und somit haben diese bei gleichem Modul und gleicher Zähnezahl, verglichen mit einer Lösung mit einer Einzelvorgelegewelle, als Ergebnis eine kürzere axiale Länge der Zahnradzähne selbst. Außerdem werden die Biegebelastungen auf die Vorgelegewellen halbiert und die Hauptwelle ist somit keinen Torsionskräften ausgesetzt; die Auslegung der Wellen, die sich daraus ergibt, läßt somit eine Verringerung des Gesamtgewichts zu. Auch die Hilfsgetriebebestufe 3, die Planetengetriebebestufe, wird somit leichter und kompakter als andere Lösungen, z. B. mit einer Vorgelegewelle. Außerdem reduziert die Getriebebestufe 2 mit zweifacher Vorgelegewelle und die Gruppe 3 in Planetenbauweise deutlich die Beanspruchungen im Getriebegehäuse 6, so daß dieses aus Aluminiumlegierung hergestellt werden kann und so zu einer weiteren Gewichtsverringerung beiträgt.

Im Getriebe 1 erfolgt die Anwendung der mechanischen Synchronisierungen 35, 66 in Splitgruppe 2a und in Planetengruppe 3, getrennt und unabhängig voneinander, und die Synchronisierung durch äußere Einrichtungen kann in der Getriebebestufe 2b elektronisch gesteuert werden, so daß eine gleichzeitige Schaltung parallel möglich ist, wobei die drei Synchronisierungseinrichtungen auch während gemischter Schaltungen geschaltet werden können, wenn es sich um einen Fall handelt, wo die Übersetzung in der Splitgruppe, in der Grundgetriebebestufe und in der Planetengruppe geschaltet werden müssen; das bedeutet offensichtlich eine Reduzierung der Unterbrechungszeit der Antriebsmomentübertragung, die erforderlich ist, um die Gangschaltungen durchzuführen. Dadurch ist klargestellt, daß die Getriebe 1, 70 mit Änderungen und Varianten versehen werden können, die nicht aus dem Schutzraum der vorliegenden Erfindung herausgenommen werden können.

Patentansprüche

1. Schaltgetriebe (1) für Kraftfahrzeuge, mit einem Außengetriebegehäuse (6), einer Hauptgetriebebestufe (2), deren Antriebswelle (7) dazu geeignet ist, den Antrieb des Fahrzeugmotors aufzunehmen, und dessen Hauptwelle (8) winkelrecht mit der genannten Antriebswelle durch mehrere Zahnradpaare (24, . . . , 32) verbunden werden kann, die verschiedene Übersetzungsverhältnisse festlegen; und mit einer Zusatzgetriebebestufe (3), die in der winkelrechten Lage mit der genannten Hauptwelle (8) verbunden ist und die in Verbindung mit der genannten Hauptgetriebebestufe (2) mindestens zwei unterschiedliche Reihen von Übersetzungsverhältnissen festlegt, dadurch gekennzeichnet, daß die genannte Hauptgetriebebestufe zwei Vorgelegewellen (9) für die Umlenkung des Antriebs von der genannten Antriebswelle (7) zur genannten Hauptwelle (8) einschließt; weiterhin dadurch gekennzeichnet, daß die genannte Zusatzgruppe (3) vom Typ Planetentrieb ist.
2. Schaltgetriebe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die genannte Zusatzgetriebebestufe (3) folgendes umfaßt:

- a) ein Sonnenrad (23), das winkelrecht mit der genannten Hauptwelle (8) gekoppelt ist;
 b) einen Planetensteg (40), der die Winkellager mit einer Abtriebswelle (47) des genannten Schaltgetriebes (1) verbindet und der mehrere Planetenräder (38) trägt, die mit dem genannten Sonnenrad (23) im Eingriff sind;
 c) einen Zahnkranz (57), der mit den genannten Planetenrädern (38) verzahnt ist, und der wahlweise mit dem genannten Getriebegehäuse (6) und dem genannten Planetenträger (40) gekoppelt werden kann.
3. Schaltgetriebe nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das genannte Sonnenrad (23) in radialer Richtung schwimmend aufgehängt ist und daß der genannte Planetenträger (40), bezogen auf das genannte Getriebegehäuse (6), starr abgestützt ist.
4. Schaltgetriebe nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß es erste und zweite Einrichtungen (45, 50) einschließt, um den genannten Planetenträger (40) radial abzustützen, wobei die genannte erste und zweite Einrichtung, bezogen auf das genannte Sonnenrad (23), an einander entgegengesetzt gelegenen Punkten angebracht ist.
5. Schaltgetriebe nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die genannte Hauptwelle (8) der genannten Hauptgetriebegruppe (2) in radialer Richtung schwimmend aufgehängt ist, daß das genannte Sonnenrad (23) vollständig aus einem Ende der genannten Hauptwelle (8) herausgearbeitet wurde.
6. Schaltgetriebe nach einem beliebigen der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die genannte Hauptgruppe (2) ein Splitgetriebe (2a) für den Antrieb enthält, das mit ersten mechanischen Mitteln für die Synchronisierung (35) von Getrieben vorgesehen ist, und eine nicht mechanisch synchronisierte Getriebegrundstufe (2b), synchronisierbar durch elektronisch gesteuerte Synchronisierungseinrichtungen (42) vorsieht, wobei die genannte Planetengetriebegruppe (3) zwei mechanische Synchroneinrichtungen (66) einschließt.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

45

50

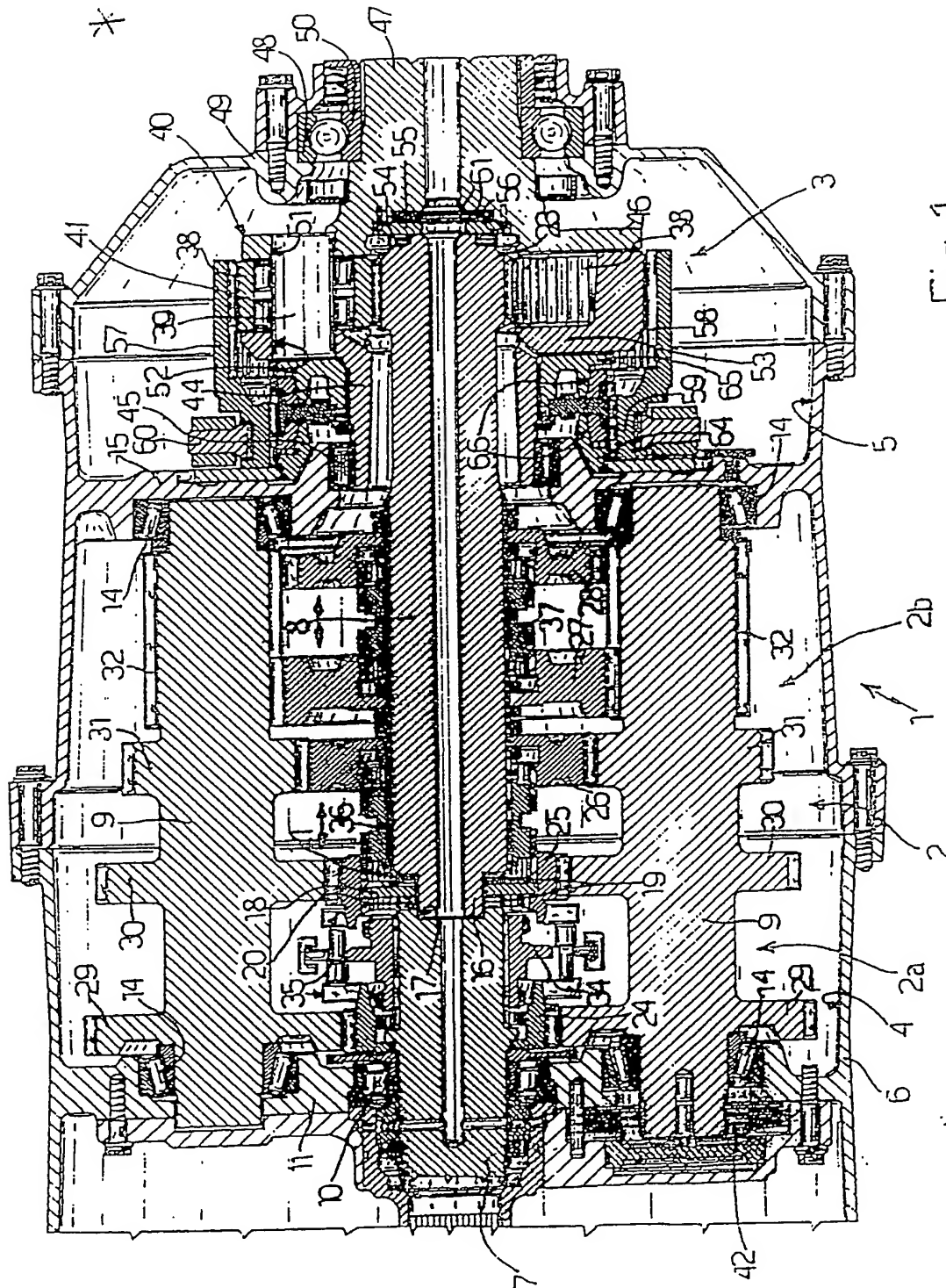
55

60

65

- Leerseite -

BEST AVAILABLE COPY



408 046/634

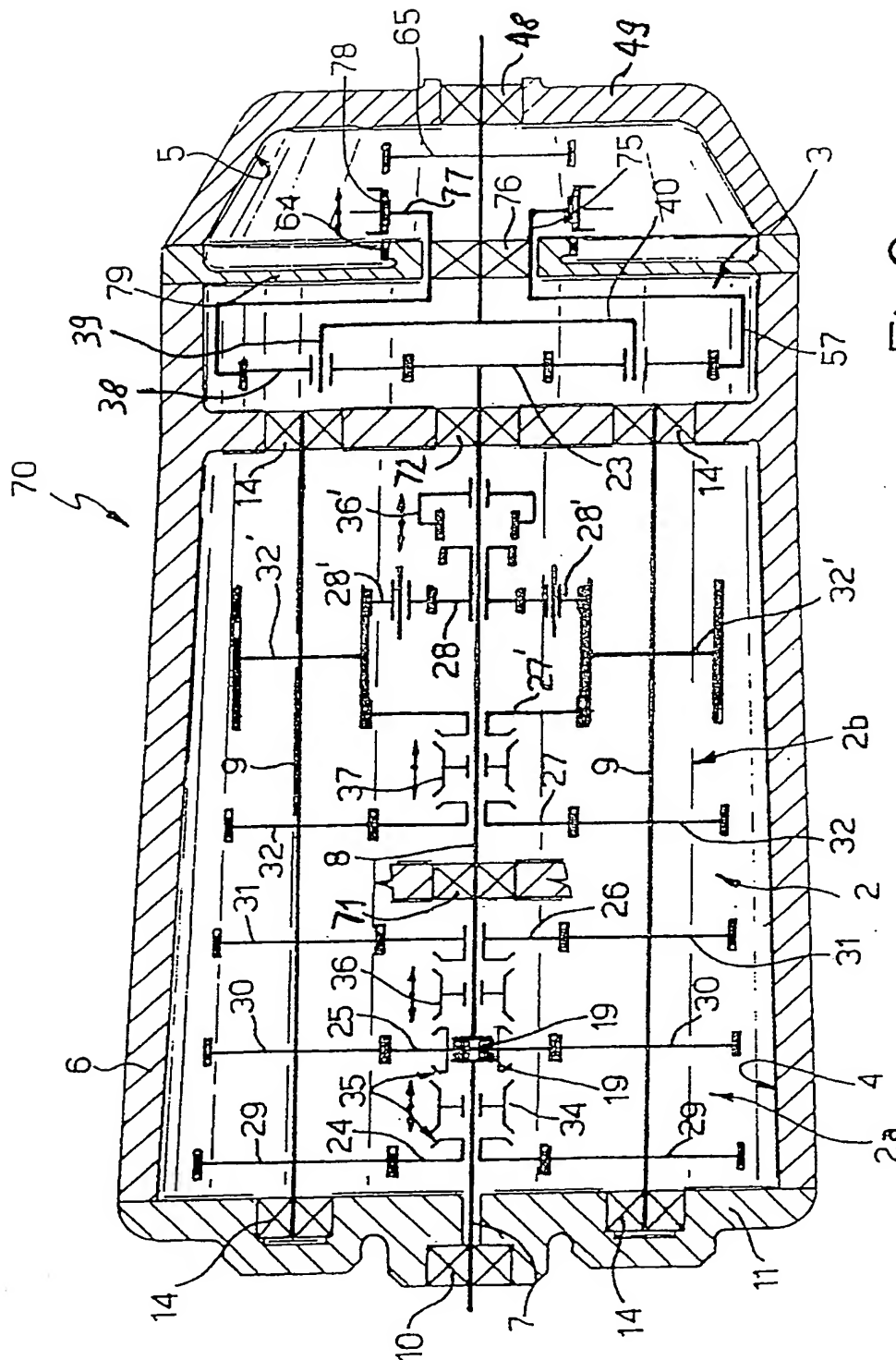


Fig. 2

THIS PAGE BLANK (USPTO)



①⑨ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 199 51 414 A 1**

⑤① Int. Cl. 7:
F 16 D 25/08
F 16 D 25/06
B 60 K 23/02

②① Aktenzeichen: 199 51 414.3
②② Anmeldetag: 26. 10. 1999
④③ Offenlegungstag: 4. 5. 2000

DE 199 51 414 A 1

⑥⑥ Innere Priorität:
198 49 850. 0 29. 10. 1998

⑦① Anmelder:
LuK Lamellen und Kupplungsbau GmbH, 77815
Bühl, DE

⑦② Erfinder:
Winkelmann, Ludwig, 91056 Erlangen, DE; Meyer,
Gerhard, Dipl.-Ing. (FH), 91611 Lehrberg, DE;
Liebezeit, Bernd, 91097 Oberreichenbach, DE;
Prosch, Gerhard, Dipl.-Ing. (FH), 91315 Höchstadt,
DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

- ⑤④ Kunststoff-Nehmerzylinder für ein CRS-Ausrücksystem
⑤⑦ Die Erfindung betrifft einen hydraulisch betätigbaren
Zentralausrücker für eine Schalttrennkupplung.

DE 199 51 414 A 1

THIS PAGE BLANK (USPTO)